



CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS, TIPOS BACTERIANOS E TESTE DE SUSCEPTIBILIDADE ANTIMICROBIANA EM TRANSPORTE PÚBLICO DE UMA CIDADE DO ALTO PARANAÍBA/MG- BRASIL

DOI: 10.22289/2446-922X.V3N1A6

Aline Rodrigues **Amorim**¹

Marden Estêvão Mattos **Júnior**

Guilherme Santos **Romão**

Hugo Christiano Soares **Melo**

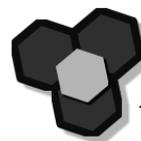
Taciano dos Reis **Cardoso**

RESUMO

Os seres humanos vivem rodeados por um mundo microbiológico, cercados por bactérias e parasitas, que podem ou não serem patogênicos, estão sempre sujeitos a infecções, principalmente ao frequentar locais de grandes aglomerações humanas, como o transporte público. O presente trabalho teve como objetivo analisar as condições higiênico-sanitárias dos ônibus do transporte público do Alto Paranaíba – MG, através do levantamento das espécies bacterianas presentes e realização do teste de susceptibilidade antimicrobiana. Realizou-se as análises em 10 ônibus, escolhidos de forma aleatória, onde foram coletadas amostras de cinco locais estratégicos que possuíam maior contato com os usuários, obtendo-se um total de 50 amostras. As amostras foram coletadas utilizando swabs com o meio de transporte Stuart® e posteriormente encaminhadas para análise no Laboratório Gênese, da Faculdade Patos de Minas – FPM. Foram realizadas as provas de identificações bioquímicas e coloração de gram e após a identificação bacteriana aplicou-se o teste de susceptibilidade antimicrobiana. Encontrou-se uma grande diversidade de espécies bacterianas, como *Bacillus sp.*, *Streptococcus sp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterobacter agglomerans*. Os resultados demonstraram a possibilidade de o meio de transporte público ser um meio de disseminação de microrganismos, pois os 10 ônibus analisados estavam contaminados, e mesmo não havendo dados que comprovem a causa de infecções através do uso destes transportes, é de extrema importância a implantação de medidas básicas de higiene para os usuários e superfícies do transporte público de

¹ Endereço eletrônico de contato: alinerodrigues@hotmail.com

Recebido em 12/06/2017. Aprovado pelo Conselho Editorial e aceito para publicação em 13/06/2017.



passageiros para minimização da contaminação e conseqüentemente diminuição dos riscos para seus usuários.

Palavras-chave: Contaminação. Meio de transporte. Pesquisa microbiológica.

ABSTRACT

Human beings live surrounded by a microbiological world, encircled by bacteria and parasites which may or may not be pathogenic, they are always subject to infections, mainly when attend places of great human agglomerations, such as public transport. This study aimed to analyze the sanitary conditions of the buses from public transport in the Alto Paranaíba - MG, through the posing of the bacterial species present and realization of the antimicrobial susceptibility testing. Was carried out an analyze in 10 buses, chosen at random, where samples from five strategic locations that had more contact from users were collected, obtaining a total of 50 samples. Samples were collected using swabs with the means of transport Stuart® and later sent for analysis in the laboratory Genesis, from the Faculty Patos de Minas - FPM. The proof of biochemical identifications were made as well the Gram stain and after bacterial identification the antimicrobial susceptibility testing were performed. It was found an great diversity of bacterial species, such as *Bacillus sp.*, *Streptococcus sp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterobacter agglomerans*. Results demonstrated the possibility of the public transport to be a mean of dissemination of microorganisms, since the 10 bus analyzed were contaminated, and even if there is no data to prove the cause of infections through the use of these transports, it is of extreme importance the implementation of basic hygiene measures for users and areas from public passenger transport to minimize contamination and consequently reduce risks for its users.

Key words: Contamination. Mode of transport. Microbiological research.

1 INTRODUÇÃO

Os seres humanos vivem rodeados por um mundo microbiológico, cercados por bactérias e parasitas, que podem ou não serem patogênicos, estão sempre sujeitos a infecções, que podem ser contraídas através de inúmeros mecanismos, como ingestão de água ou alimentos contaminados e contato direto ou indireto com superfícies ou objetos contaminados. ⁽¹⁾

Atualmente, sabe-se que os microrganismos podem sobreviver e se multiplicar em diversos ambientes e a partir destes reservatórios serem transferidos para um novo hospedeiro. ⁽²⁾

Estes patógenos microbiológicos podem ser disseminados para diversos tipos de superfícies através do contato. No transporte público, a contaminação ocorre através do contato dos passageiros com as superfícies contaminadas dos ônibus, ocorrendo o carreamento e disseminação destes microrganismos pelos seus usuários. ⁽²⁾



“Rotas de ônibus do transporte coletivo possuem uma grande circulação de pessoas, tornando-se fômite para disseminação de bactérias, fungos e parasitos para seus usuários.”⁽³⁾

Algumas dessas bactérias podem formar biofilmes, aderindo-se às superfícies de forma a produzir resistência a fatores externos, como o uso de sanificantes químicos/antimicrobianos e proteção contra mecanismos de defesa do hospedeiro, de forma que estas superfícies formam importante reservatório de patógenos, que são adquiridos de diversas formas pelos indivíduos, como os usuários dos ônibus de transporte público.⁽⁴⁾

A principal forma de contágio desses microrganismos é através das mãos, pelo contato ou manuseio de superfícies supostamente contaminadas, especialmente em locais públicos de aglomerações humanas, como o transporte público, e posteriormente colocadas as mãos na boca (constituindo o ciclo de transmissão fecal-oral, de fundamental relevância em diversas patologias) ou demais partes do corpo.⁽⁵⁾

A população e o ambiente influenciam e podem facilitar e contribuir diretamente para a transmissão destas infecções, o tipo de material e a sua manutenção também tem efeito sobre a colonização por esses microrganismos, se há deficiência na limpeza dessas superfícies, permanece a contaminação, atuando assim como via de transmissão de microrganismos.⁽⁵⁾

A maioria dessas doenças infectocontagiosas, são adquiridas em locais de baixos padrões de higiene, comprovando que, bons hábitos de higiene, além de promover a saúde, ajudam na prevenção de patologias.⁽⁶⁾

Para que ocorra a disseminação de uma doença, deve existir fontes frequentes dos organismos causadores, que podem ser seres vivos ou objetos inanimados que forneça ao microrganismo condições de sobrevivência, multiplicação e a oportunidade de transmissão, como as superfícies do ônibus do transporte público, que são considerados como reservatórios de microrganismos pela sua capacidade de colonização, adesão e a formação de biofilme.⁽⁷⁾

Através da urbanização associada a grande concentração de pessoas, aumenta-se a dificuldade de controle sanitário. Nesse cenário, objetos como barras de apoio para as mãos em ônibus são carreadoras de diversas espécies



bacterianas, podem também ser disseminadas pelo homem, do ambiente nasocomial para o ônibus e destes para os domicílios, possibilitando e elevando o risco de infecções comunitárias graves. ⁽⁸⁾

As infecções são as manifestações clínicas de um desequilíbrio no eixo parasito-hospedeiro e ambiente, devido ao aumento da patogenicidade do microrganismo em relação aos mecanismos de defesa anti-infecciosa do hospedeiro, onde ocorre o desequilíbrio da relação entre as defesas do corpo e a virulência dos germes, propiciando a multiplicação e patogenicidade dos mesmos ao organismo. Alguns microrganismos possuem alto grau de virulência, podendo causar infecção logo na primeira exposição, independente das condições do hospedeiro. Outros, pertencentes a microbiota normal, não são tão virulentos, mas se diminuída a capacidade de defesa do hospedeiro podem infectar o organismo. ⁽⁹⁾

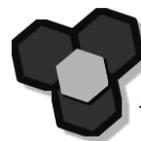
A capacidade de defesa contra essas infecções é influenciada por diversos fatores, como a idade (bebês e idosos), estado nutricional, doenças e cirurgias, stress, uso de corticoides, quimioterapia, radioterapia, doenças imunossupressoras (HIV, leucemia), fatores climáticos e condições de higiene e habitação e também pelo tipo de germe, sendo que cada agente requer uma resposta imune específica. ⁽¹⁰⁾

Como contribuição, esta pesquisa tem como objetivo levantar a possibilidade do transporte coletivo ser um fômite com potencial contribuição na disseminação de microrganismos, demonstrando as espécies bacterianas mais encontradas e o seu grau de susceptibilidade antimicrobiana, posteriormente recomendar práticas necessárias à redução do problema, como programas de conscientização a empresa, sua orientação sobre a educação em higiene e para adoção de métodos e produtos eficazes na limpeza para minimizar a contaminação.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Delimitação do estudo

Trata-se de um estudo descritivo de identificação de bactérias presentes no transporte público de uma cidade da região do Alto Paranaíba – MG, realizado



perante consentimento e autorização por escrito da empresa de transporte público atuante nesta região.

2.2 Obtenção de amostras e isolamento microbiano

Foram realizadas coletas em 10 ônibus do transporte público do Alto Paranaíba, escolhidos de forma aleatória, ao fim da jornada diária, quando os veículos são recolhidos para a manutenção e reabastecimento. Todas as linhas fazem seu trajeto circular, possuindo como ponto final a garagem da empresa de transporte. Foram coletadas amostras de cinco locais, obtendo-se um total de 50 amostras.

Os locais das coletas foram selecionados estrategicamente, procurando determinar os locais de maior contato dos usuários e conseqüentemente maior probabilidade de contaminação.

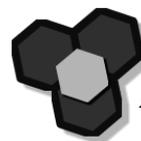
- Guarda mão: Localizado na porta dianteira, utilizado como apoio para entrada no transporte.

- Volante: Manuseado pelos motoristas constantemente.
- Roleta: Utilizada para acesso ao interior do ônibus.
- Haste central: Usada para apoio na locomoção no interior do veículo.
- Sinais: Acionados pelos passageiros para sinalizar o ponto de parada.

As amostras foram obtidas utilizando para a coleta direta na superfície, swabs em meio de transporte Stuart® (Global Swab®), identificados com a numeração do veículo e o local coletado. ⁽¹¹⁾

As amostras foram encaminhadas para análise no setor de microbiologia do Laboratório Gênesis, da Faculdade Cidade Patos de Minas – FPM – MG, em temperatura ambiente, como determina o fabricante do meio de transporte. Foram organizadas e separadas por veículo e os respectivos locais coletados, a semeadura para cultivo foi feita com próprio *swab* (do meio de transporte Stuart®) em dois meios de cultura, ágar sangue (Prodimol®) e ágar teague (Prodimol®), de forma a obter um gradiente decrescente de concentração do inoculo, que permitisse o isolamento de todas as colônias diferentes. ⁽¹¹⁾

Foram incubadas posteriormente em estufa bacteriológica a 35°- 37°C por 24 - 48 horas.



2.3 Identificação bacteriana

A identificação bacteriana foi realizada após a incubação e leitura das placas de acordo com as características morfológicas e bioquímicas.

As amostras que mostraram crescimento em ambos os meios, eram sugestivas de bactérias gram-negativas, aquelas que cresceram somente no meio ágar sangue, eram sugestivas de bactérias gram-positivas, realizamos a confirmação através da execução do teste de coloração de gram e observação das lâminas em microscópio óptico (Nycon® -10 x 100).⁽¹²⁾

As amostras sugestivas de bactérias gram-positivas, foram semeadas em meio ágar sal manitol (Prodimol®) e incubadas posteriormente em estufa bacteriológica de 35°- 37°C por 24 - 48 horas.

Após crescimento foram realizados os testes bioquímicos para a identificação de bactérias gram-positivas, catalase e coagulase e novobiocina.⁽¹¹⁾

As amostras sugestivas de bactérias gram-negativas, foram inoculadas em kit para identificação de enterobactérias (Newprov®) simultaneamente ao Rugai modificado (RenyLab®). Após o período de incubação em estufa bacteriológica de 24 - 48 horas de 35°- 37°C, foram realizadas as leituras dos aspectos de ambas as provas de acordo com as especificações de cada método e orientações do fabricante, para a identificação das espécies bacterianas isoladas.

2.4 Avaliação do perfil de susceptibilidade antimicrobiana

As colônias isoladas foram submetidas ao teste de susceptibilidade antimicrobiana, por meio do método de Kirby e Bauer (3), ou discodifusão em ágar. O inóculo foi preparado obtendo-se uma suspensão 0,5 da escala de McFarland (1,5 x 10 UFC/ ml). O controle da escala foi realizado através de comparação visual com o padrão de turvação correspondente ao tubo 0,5 de McFarland.⁽¹³⁾

As colônias foram retiradas através de alça bacteriológica estéril, parte da colônia foi diluída em solução de Tioglicolato de sódio (Prodimol®) e semeada em placa de ágar Mueller Hinton (Prodimol®). Posteriormente foram aplicados os discos de antibióticos correspondentes ao tipo bacteriano semeado conforme especificações da Anvisa.⁽¹⁴⁾

A difusão do disco com o inóculo devidamente ajustado na escala de McFarland ocorre com incubação por 18 a 24 horas, de 35 a 37° C. Após este



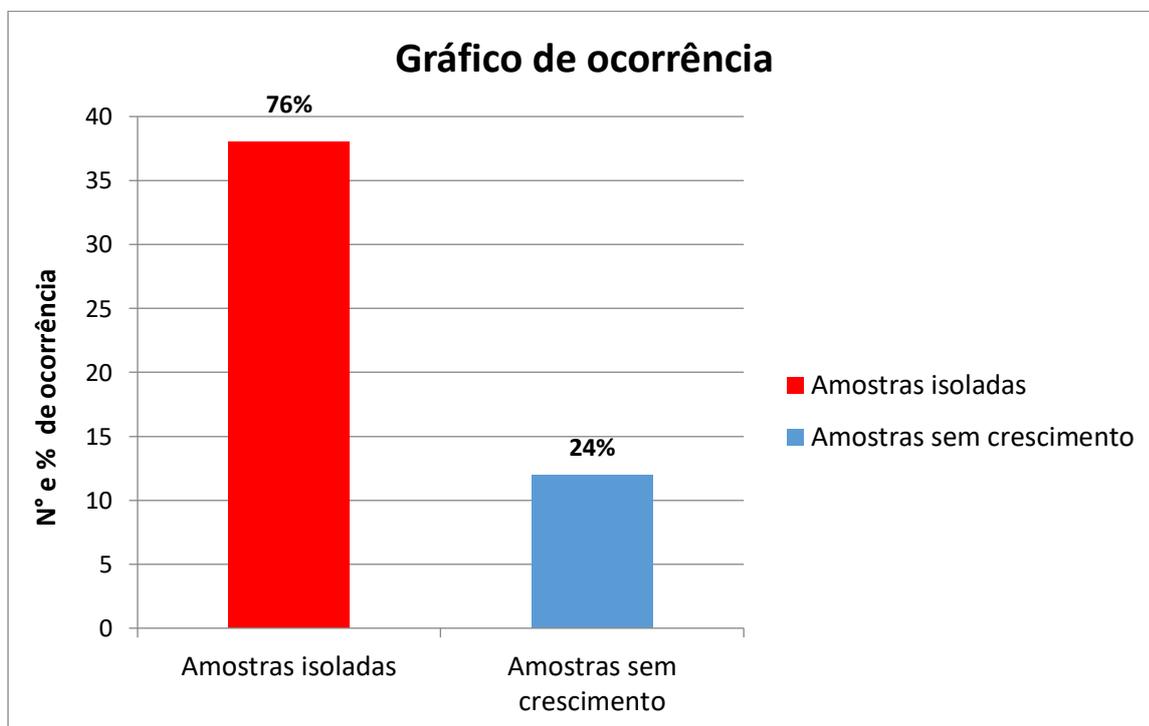
período foram realizadas as medidas dos halos e a classificação da resistência bacteriana. ⁽¹⁵⁾

Os dados obtidos foram tabulados em planilha do programa Microsoft Excel®, para representação através de gráficos.

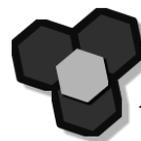
3 RESULTADOS

No presente estudo, das 50 amostras coletadas dos 10 ônibus pesquisados, todos os veículos mostraram-se contaminados. Observou-se isolamento bacteriano em 38 amostras (76%) das amostras coletadas, 12 dessas amostras não houve isolamento bacteriano (24%) das amostras coletadas. (Gráfico 1)

Gráfico1. Número e porcentagem de ocorrência de amostras isoladas no interior dos ônibus do transporte público do Alto Paranaíba em relação ao número de amostras sem crescimento bacteriano. Alto Paranaíba – MG, 2015



As coletas priorizaram os locais de maior contato com os usuários do transporte público, a haste central, volante, roleta, sinal e guarda mão, com o intuito de evidenciar qual local poderia oferecer maior risco de contaminação à população e



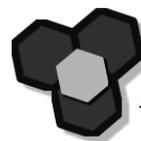
quais possíveis tipos bacterianos seriam encontrados. A ocorrência dos grupos de microrganismos encontrados nas amostras isoladas totalizaram 36 amostras gram-positivas e 2 amostras gram-negativas, sendo que foram isoladas das hastes centrais 8 amostras (21,052%), 6 delas gram-positivas e 2 gram-negativas, nos outros locais foram isoladas apenas bactérias gram-positivas, nos volantes 7 amostras (18,421%), roletas 9 amostras (23,684%), sinais 7 amostras (18,421%), guarda mãos 7 amostras (18,421%). (Quadro 1)

Quadro 1. Locais de coleta de amostras no interior dos ônibus do transporte público do Alto Paranaíba em relação ao número e frequência de isolamento bacteriano. Alto Paranaíba – MG, 2015

Local	Nº de amostras isoladas	Frequência (%)
Haste Central	8 amostras	21,052 %
Volante	7 amostras	18,421%
Roleta	9 amostras	23,684%
Sinal	7 amostras	18,421%
Guarda Mão	7 amostras	18,421%
Total	38 amostras	100%

As espécies bacterianas isoladas no presente trabalho demonstram a capacidade de veiculação de microrganismos que o transporte público possui, foram identificadas um ampla gama de bactérias:

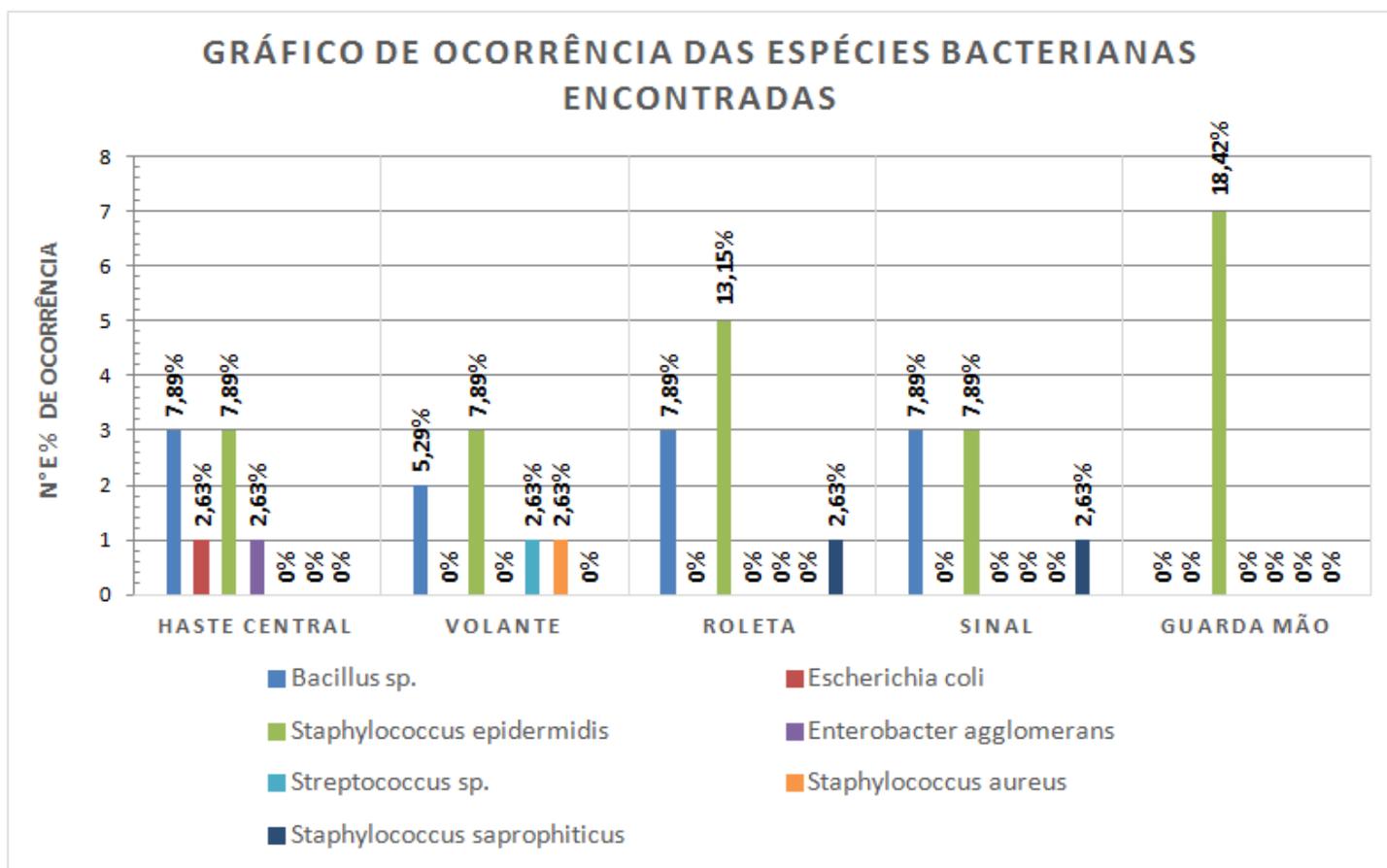
- ❖ *Bacillus sp.* (Haste central: 3 amostras -7,89% / Volante: 2 amostras - 5,29% / Roleta: 3 amostras - 7,89% / Sinal: 3 amostras - 7,89%);
- ❖ *Streptococcus sp.* (Volante: 1 amostra – 2,63%);
- ❖ *Escherichia coli* = *E. coli* (Haste central: 1 amostra – 2,63%);
- ❖ *Staphylococcus aureus* = *S. aureus* (Volante: 1 amostra – 2,63%);
- ❖ *Staphylococcus saprophiticus*: *S. saprophiticus* (Roleta: 1 amostra – 2,63% / Sinal: 1 amostra – 2,63%);
- ❖ *Enterobacter agglomerans*: *E. agglomerans* (Haste central: 1 amostra – 2,63%);



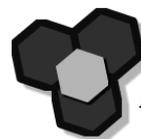
- ❖ *Staphylococcus epidermidis* = *S. epidermidis* (Haste central: 3 amostras – 7,89% / Volante: 3 amostras – 7,89% / Roleta: 5 amostras – 13,15% / Sinal: 3 amostras – 7,89% / Guarda mão: 7 amostras – 18,42%);

Descritos no gráfico 2 com número e porcentagem de ocorrência por local coletado. (Gráfico 2)

Gráfico 2: Número e porcentagem de ocorrência das espécies bacterianas encontradas em ônibus do transporte público do Alto Paranaíba, por local coletado e por espécie bacteriana isolada. Alto Paranaíba – MG, 2015.



Os antibióticos são agrupados em classes e subclasses de acordo com a sua estrutura molecular e seu principal mecanismo de ação, ⁽¹⁾ partindo desses princípios, a análise do perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos (antibiograma), foi realizada com antibióticos específicos, separados por grupo bacteriano (bactérias gram-positivas e gram-negativas), mais usuais, atuais e com representantes de cada

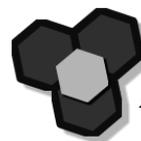


classe, através do método de Kirby e Bauer, ou discodifusão em ágar, posteriormente de acordo com a medida dos halos, foram classificados como sensíveis ou resistentes de acordo com os valores estabelecidos pela Anvisa.

O perfil de sensibilidade aos antimicrobianos realizado neste estudo, testando as bactérias isoladas de amostras coletadas dos ônibus do transporte público do Alto Paranaíba, não demonstrou multirresistência adquirida aos antibióticos testados, provavelmente por corresponderem a cepas de origem comunitária, como evidenciado no Quadro 2:

Quadro 2 - Perfil de sensibilidade dos tipos bacterianos isolados no interior dos ônibus do transporte público do Alto Paranaíba. Alto Paranaíba – MG, 2015

Local	Tipo Bacteriano	Antibióticos testados					
		NOV	TETRA	PENI	AZI	CIP	ERIT
Haste Central	Gram-positivas						
	<i>Bacillus sp.</i>		S				S
	<i>Bacillus sp.</i>		R				S
	<i>S. Epidermidis</i>		R				R
	<i>Bacillus sp.</i>		S				R
	<i>S. Epidermidis</i>		S				S
	<i>S. Epidermidis</i>		S				R
Volante	<i>Streptococcus sp.</i>		S				S
	<i>S. Aureus</i>		S				S
	<i>S. Epidermidis</i>		R				R
	<i>Bacillus sp.</i>		S				S
	<i>Bacillus sp.</i>		S				R
	<i>S. Epidermidis</i>		S				S
	<i>S. Epidermidis</i>		S				R
Roleta	<i>S. Epidermidis</i>		S				S
	<i>S. Epidermidis</i>		S				R
	<i>Bacillus sp.</i>		S				S
	<i>S. Epidermidis</i>		S				S
	<i>Bacillus sp.</i>		S				S
	<i>S. Epidermidis</i>		S				R
	<i>S. Saprothiticus</i>		R				S
	<i>S. Epidermidis</i>		S				S
<i>Bacillus sp.</i>		S				R	
Sinal	<i>Bacillus sp.</i>		S				S
	<i>Bacillus sp.</i>		S				S
	<i>Bacillus sp.</i>		S				S
	<i>S. Epidermidis</i>		R				S
	<i>S. Epidermidis</i>		S				R
	<i>S. Saprothiticus</i>		S				R
	<i>S. Epidermidis</i>		S				R
Guarda Mão	<i>S. Epidermidis</i>		S				S
	<i>S. Epidermidis</i>		S				S



	<i>S. Epidermidis</i>		S			R
	<i>S. Epidermidis</i>		S			R
	<i>S. Epidermidis</i>		S			R
	<i>S. Epidermidis</i>		S			R
	<i>S. Epidermidis</i>		R			R
Local	<i>Tipo Bacteriano</i>	Antibióticos testados				
	<i>Gram-negativas</i>	CAZ	CIP	MPM	AMO	
Haste Central	<i>E. Agglomerans</i>	S	S	S	S	
	<i>Escherichia coli</i>	S	S	S	S	

NOV: Novobiocina; TETRA: Tetraciclina; PENI: Penicilina; AZI: Azitromicina;
CIP: Ciprofloxacina; ERIT: Eritromicina; CAZ: Ceftadizima; CIP: Ciprofloxacina,
MPM: Meropenem; AMO: Amoxicilina.

3 DISCUSSÃO

Este trabalho teve o intuito de demonstrar que os ônibus do transporte público podem ser reservatórios de diversos tipos de microrganismos.

Inúmeros estudos já abordaram o tema de pesquisas de microrganismos em objetos inanimados como chupetas (16,17,18), dinheiro (19), Telefones (20,21), Jalecos (22) e brinquedos (23), e comprovaram que eles podem albergar diversos tipos de microrganismos, dentre eles, as bactérias estão como os principais microrganismos presentes e veiculados através do contato com os objetos contaminados.

Também já foram realizados na última década inúmeros estudos acerca de contaminação ambiental, porém são escassos os estudos referentes ao potencial infeccioso de veículos de transporte público de passageiros, que constitui o principal objetivo do trabalho em questão. (5)

Estudos realizados anteriormente, analisaram a relação da exposição durante uma viagem de ônibus e a transmissão de *Mycobacterium tuberculosis* (24) e (25), assim como a transmissão de *Neisseria meningitidis* (26) e também de sarampo (27) em transportes escolares, assim como outro estudo realizado em 2004 realizado também em ônibus de transporte público (28), afirmam que o transporte público de passageiros constitui um importante reservatório de microrganismos, todavia ainda são escassos os estudos específicos e atuais que abordem como possíveis contaminantes da população, as superfícies dos ônibus do transporte público. (24)



Trabalhos semelhantes realizados em diferentes locais do Brasil, demonstram resultados parecidos com os obtidos através da atual pesquisa.

Pesquisa realizada no transporte público de passageiros da cidade de São Paulo - SP, também isolou bactérias pertencentes as mesmas espécies isoladas neste trabalho, realizado na região do Alto Paranaíba, bactérias como: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterobacter agglomerans*, *Staphylococcus coagulase negativa*, estas bactérias podem estar relacionadas com a microbiota natural, mas podem oferecer riscos a grupos como idosos, crianças e imunocomprometidos. ⁽⁵⁾

Outro trabalho executado em rotas de ônibus do transporte público de Curitiba, Paraná, também apresentou resultados com o isolamento de bactérias dos mesmos grupos encontrados neste trabalho, bactérias como, *Bacillus sp.*, *Enterobacter agglomerans*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus saprophyticus*, demonstrando da mesma forma que o transporte público de passageiros pode atuar como reservatório de microrganismos de diversas espécies. ⁽³⁾

Em pesquisa executada em Recife, onde foi realizada pesquisa microbiológica em duas linhas de coletivos da região metropolitana da cidade, também foram identificadas bactérias gram-positivas, como *Bacillus sp*, *Staphylococcus sp.* e a maioria das bactérias gram-negativas encontradas são pertencentes à família *Enterobacteriaceae*, principalmente *Escherichia coli* que representa um importante achado, pois indica contaminação fecal, sendo considerado um importante indicador de condições higiênico-sanitárias, também foram encontradas *Klebsiella sp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter sp.* e *Pseudomonas aeruginosa*, evidenciando as condições inadequadas de limpeza dos ônibus do transporte público. ⁽²⁹⁾

Houve também uma pesquisa realizada no estado do Rio de Janeiro, que visou evidenciar a prevalência de microrganismos patogênicos no transporte público, também encontrou como frequentes contaminantes microbianos os gêneros *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus epidermidis*, presentes em todos os estudos referentes a contaminantes de transporte público, nesta mesma pesquisa



também foram isoladas outras espécies semelhantes com as encontradas neste estudo, como *Escherichia coli* e *Enterobacter sp.* ⁽³⁰⁾

Bactérias como os *Staphylococcus saprophyticus*, são bactérias gram-positivas, que estão presentes no trato gastrointestinal e na pele, considerados o segundo maior agente causador de ITU (infecção do trato urinário) não complicada. ^(31,32)

As três principais espécies deste gênero de cocos gram-positivos, são: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* e *Staphylococcus saprophyticus*, todas isoladas nesta pesquisa, possuem grande relevância para a área da saúde, pois podem causar desde infecções cutâneas, a infecções oportunistas, ITUs e em casos extremos, quadros de sepse, levando ao óbito. ⁽³³⁾

Assim como os *Staphylococcus*, espécies como a *Escherichia coli*, que também foram encontradas no presente estudo, pertencentes a família *Enterobacteriaceae*, podem também ser de origem gastrointestinal, sua contaminação assim como a dos parasitas, pode estar relacionada a transmissão fecal-oral, sendo considerada como indicador higiênico sanitário. ⁽³⁴⁾

Outros tipos bacterianos encontradas como a *Enterobacter agglomerans*, são consideradas oportunistas, estão associadas a infecções tanto nasocomiais como na população em geral. ^(35,36)

A classificação do grau de contaminação de superfícies, como as dos ônibus é dificultada, por não existirem estudos e nem legislações que determinem o nível de contaminação permissível em locais de acesso público, sem que represente riscos para a saúde humana. ^(37,38)

A contaminação através dos microrganismos encontrados pode ser dividida em contaminantes pertencentes a microbiota normal e agentes que podem ser considerados oportunistas potencialmente patogênicos, o potencial de patogenicidade é ligado diretamente ao poder de defesa imunológica do hospedeiro infectado, ou seja, os indivíduos que estejam imunologicamente debilitados, podem ser afetados, através do carreamento e contato com estes microrganismos. ⁽¹⁰⁾

No presente estudo, não houve o isolamento de bactérias sabidamente patogênicas como a *Salmonella sp*, *Shigella sp* ou *meningococo*, o que não descarta a possibilidade de tais patógenos estarem presentes nestes ambientes, uma vez que



as fontes e mecanismos de transmissão são semelhantes às dos microrganismos encontrados, ainda é relevante citar que, o isolamento de microrganismos com transmissão fecal-oral, como as enterobactérias, indicam riscos elevados de infecções graves, principalmente infecções gastrointestinais. ⁽³⁹⁾

Houve uma riqueza da diversidade de espécies bacterianas encontradas, indicando que os locais analisados nos ônibus do transporte público, podem ser considerados reservatórios de patógenos, portanto potenciais fontes de contaminação, pois mesmo uma reduzida frequência de microrganismos, pode reiniciar a colonização da microbiota dos usuários, assim como do próprio ambiente, perante o contato com essas superfícies e a utilização destes transportes. ⁽³⁾

Há a extrema necessidade de destacar a importância e a viabilidade de recomendações e orientações acerca da higienização das superfícies dos ônibus, principalmente as que estejam mais expostas ao contato do público. ⁽⁴⁰⁾

Medidas simples de higienização dos usuários e trabalhadores, como a lavagem das mãos com água e sabão e o uso do álcool gel, também reduziria grande parte da microbiota transitória, inviabilizando a disseminação desses microrganismos, conseqüentemente diminuiria a probabilidade do desenvolvimento de infecções causadas pela veiculação de tais patógenos. Considerando um sentido mais amplo, tais medidas simples, levam a diminuição da morbidade e de altos gastos, decorrentes do tratamento para patologias relacionadas a este tipo de transmissão. ⁽⁴¹⁾

É direito e obrigação de todos os seres humanos, viver com higiene, porém o homem por descuidos inconscientes, causa inúmeros prejuízos ao ambiente que habita, contaminando-se facilmente por microrganismos que estão por toda parte, colocando em risco a própria saúde e a saúde dos seus semelhantes. ⁽¹⁰⁾

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa demonstrou que os ônibus do transporte público do Alto Paranaíba podem atuar como reservatórios de microrganismos, os locais analisados podem ser considerados como fômites, atuando diretamente na disseminação de diversos tipos de microrganismos, apesar de não haverem informações do



desenvolvimento de patologias infecciosas através do uso dos ônibus de transporte público, os microrganismos encontrados são considerados como patógenos potenciais que podem afetar um indivíduo imunologicamente debilitado.

Os resultados demonstram também a necessidade da realização de estudos que permitam a caracterização sociodemográfica da população que utiliza o transporte público coletivo como meio de transporte, definindo a sua vulnerabilidade. É necessário conhecer as fontes de contaminação para definir as prioridades de atuação e medidas corretivas e preventivas, facilitando o desenvolvimento de medidas de promoção a saúde, prevenção e controle desses agravos.

A realização de estudos como o desta pesquisa são de extrema importância tanto para os passageiros quanto para os trabalhadores do transporte público, pois o ambiente de trabalho também pode interferir diretamente na saúde deste trabalhador e de sua família. É relevante também para a população em geral, pois há o contato interpessoal contínuo na sociedade, o que viabiliza o contágio de patologias que podem ser oriundas do uso do transporte público para qualquer indivíduo, mesmo que este não faça uso do mesmo.

A adoção de medidas de higiene, como a simples lavagem constante das mãos com água e sabão e o uso do álcool gel, diminuem as chances de contaminação por microrganismos pelos usuários do transporte público, conseqüentemente diminui-se o desenvolvimento de patologias relacionadas a veiculação destes, minimizando os gastos oriundos dos tratamentos realizados pela contaminação por esses organismos, contribuindo para o bem da população em geral.

Através deste estudo será desenvolvido e oferecido à população e aos funcionários da empresa, instruções de ações educativas e corretivas de promoção a saúde relacionadas à utilização do meio de transporte desta região, também será oferecida a empresa orientações acerca da limpeza e conservação das superfícies, tudo para a redução do índice de contaminação e oferta de perigo a saúde dos usuários e trabalhadores do transporte público do Alto Paranaíba.

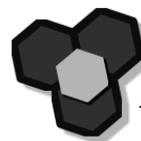


6 REFERÊNCIAS

- 1 Madigan MT, Martinko JM, Parker J. Microbiologia de Brock. 10. ed. São Paulo: Editora Pearson Education do Brasil; 2004.
- 2 Ferreira AM. Identificação de *Staphylococcus aureus* E *Escherichia coli* em superfícies e detecção de agentes contaminantes do ar em uma unidade de saúde. Belém: 2009.
- 3 Rodrigues APC, Nishi CYM, Guimarães ATB. Levantamento de bactérias, fungos e formas de resistência de parasitas em rotas de ônibus do transporte coletivo de Curitiba. *Rev. Unicen Bio Saúde*. 2006; 2(2):24-31.
- 4 Caixeta DS. Sanificantes químicos no controle de biofilmes formados por duas espécies de *Pseudomonas* em superfície de aço inoxidável [Dissertação]. Lavras: Universidade Federal de Lavras; 2008.
- 5 Mendonça RGM, Olival GS, Mímica LMJ, Navarini A, Paschoalotti MA, Chieffi PP. Potencial infeccioso do transporte público de passageiros da cidade de São Paulo. *São Paulo*: 2008; 53(2):53-7.
- 6 Freitas LL, Silva KC, Souza TM, Demarque ILD, Agostinho L, Fernandes F. Quantificação microbiológica de bebedouros de escolas públicas em Muriaé (MG). *Rev. Cient. Faminas*. 2013; 9(1):81-93.
- 7 Tortora GJ, Funke BR, Case CLO. Microbiologia. 8. ed. São Paulo: Artmed; 2005. 213 p.
- 8 Tanaka II, Viggiani AMFS, Person OC. Bactérias veiculadas por formigas em ambientes hospitalar. *Arquivos Médicos do ABC*. 2007; 32(2):60-3.
- 9 Oppermann CM, Pires LC. Manual de Biossegurança para Serviços de Saúde. Porto Alegre: 2003.
- 10 Silva LB, Zafalon MOS, Sarmiento RR, Dulgheroff ACB. Análise bacteriológica comparativa entre aparelhos telefônicos públicos localizados próximos de hospitais e demais localidades da cidade de Uberaba – MG. *RBAC*. 2010; 42(3):187-190.
- 11 Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Descrição dos meios de cultura empregados nos exames microbiológicos. [Internet] Brasília: Ministério da Saúde; 2004.
- 12 Ribeiro MC, Soares MMSR. Microbiologia prática: roteiro e manual. São Paulo: Atheneu; 1993.
- 13 Mazza LM, Pezzlo MT, Baron EJ. Atlas de Diagnóstico em Microbiologia. Porto Alegre: Atheneu; 1999.



- 14 Agência de Vigilância Sanitária. Manual de microbiologia clínica para o controle de infecção em serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.
- 15 Oplustil CP, Zoccoli CM. Procedimentos básicos em Microbiologia Clínica. 2004;2(2):42-53.
- 16 Fernandes AAL, Rangel CD, Sena CJC, Rangel CV, Moraes R. Diversidade de bactérias, fungos e formas de resistência de parasitos em duas rotas de ônibus do transporte coletivo da Grande Vitória – ES. Vitória: Rev. Sapientia. [Periódico na Internet] 2012 [acesso em 29 set 2015]; 10(11):39-45. Disponível em: http://www.faculdade.pioxii-es.com.br/img/artigos/Artigo_DiversidadeBacterias.pdf
- 17 Pedroso RS, Siqueira RV. Pesquisa de cistos de protozoários, larvas e ovos de helmintos em chupetas. J. Pediat. 1997; 21(2):21-5.
- 18 Tomasi E. Uso de chupeta em crianças: contaminação fecal e associação com diarreia. Rev. Saúde Pública. 1994; 28(2):373-9.
- 19 Levai EV. Pesquisa de ovos de helmintos e de cistos de protozoários em dinheiro. Rev. Saúde Pública. 1996; 20(2):33-6.
- 20 Escremin C. Isolamento de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* em Telefones Públicos de Duas Localidades de Curitiba– PR. Curitiba: Positivo; 2004.
- 21 Yalowitz M. A causa infecções por bactérias a partir do uso de telefones escolares. J. Environ Health: 2003;10(2):15-22.
- 22 Wong D, Nye K, Hollis P. Flora microbiana no jaleco branco dos médicos. BMJ. 2001;30(3):602-9.
- 23 Davies MW. A colonização bacteriana de brinquedos nos berços de Terapia Intensiva Neonatais. Revista pediátrica; 2000.106(1):11-15.
- 24 Yusuf HR. Tuberculosis transmission among five school bus drivers and students in two New York counties. New York: Pediatrics; 1997.
- 25 Extremera MF. Epidemiology of bacteria in a steppe environment: the Patagonia study. Am J Trop Med Hyg. 2007.
- 26 Harrison LA. Cluster of meningococcal disease on a school bus following epidemic influenza. Arch Intern Med. 1991.
- 27 Helfand RF. Nonclassic measles infections in an immune population exposed to measles during a college bus trip. J Med Virol. 1998.



28 Pereira FL. Mite and cat allergen exposure in Brazilian public transport vehicles. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2004;93(2):179-84.

29 Ferreira EL, Sampaio B, Cezar NJB, Costa MCMF, Aca IS. Análise microbiológica de duas linhas de coletivos da região metropolitana do Recife. 62ª Reunião Anual da SBPC. 2014; 62(1):23-27.

30 Gomes MSM, Santos PA, Heinen RC, Medeiros SM, Souza IJA, Oliveira JTM et al. Prevalência de microrganismos patogênicos em transportes públicos da cidade do Rio de Janeiro, Brasil. *Ver. ciência e tec.* [Periódico na Internet]. 2012 [acesso em 17 set 2015];12(1):41-5. Disponível em: http://www.unig.br/facet/Revista%20de%20Ciencia%20e%20Tecnologia_volume%2012_numero_1_junho_2012.pdf.

31 Raz R, Colodner R, Kunin CM. *Staphylococcus saprophyticus?* 2.ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2005. 896-98 p.

32 Hirzel W. Implicações do *Staphylococcus saprophyticus* nas infecções urinárias em mulheres. São Paulo: Acta; 2004. 217-20 p.

33 Monteiro CLB. Ocorrência simultânea de *Staphylococcus aureus* enterotoxigênicos nas mãos, boca e fezes em portadores assintomáticos. *Rev. Saúde Púb.* 2009; 23(1):277-84.

34 Koneman EW. *Diagnóstico Microbiológico: Texto e Atlas Colorido.* 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.

35 Champs CD. Isolamento de *Enterobacter agglomerans* em dois casos de lesões em fossa séptica: *Microbiologia Clínica.* 38 ed. São Paulo: Ateneu; 2010. 460-70 p.

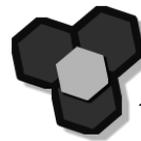
36 Kratz A. *Enterobacter agglomerans* como causa da artrite séptica após a lesão espinho de palmeira, relato de caso e revisão da literatura. *Ciência e Tec.* 2003; 88(1):42-44.

37 Person OC. Avaliação da flora bacteriana dos fones de ouvido de telefones públicos e hospitalares de Marília. *Rev. Arq. Méd.* [Periódico na Internet] 2005 [acesso em: 12 set 2015]; 30(1):34-38. Disponível em: <http://portalnepas.org.br/amabc/article/view/277/259>

38 Souza AC. Microrganismos encontrados em dinheiro brasileiro coletado em feira livre. *Rev. Newslab.* 2006; 77(1):178-186.

39 Neghme A, Silva R. Ecologia do parasitismo no homem. *Bol Sanitaria Panamá.* 2001;70(4):313-29.

40 Levinson W, Jawetz E. *Microbiologia médica e imunologia.* 25. ed. Porto Alegre: Artmed; 2005.



41 Oliveira A C, Paula AO. Monitoração da adesão à higienização das mãos: uma revisão de literatura. Acta Paul Enfermagem [Periódico da Internet] 2011 [acesso em 29 set 2015];24(3):407-13. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002011000300016